Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Québec
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2010/009

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DU CISCO DE PRINTEMPS (*COREGONUS* SP.)

Cisco de printemps (photo : Michel Hénault, MNRF)

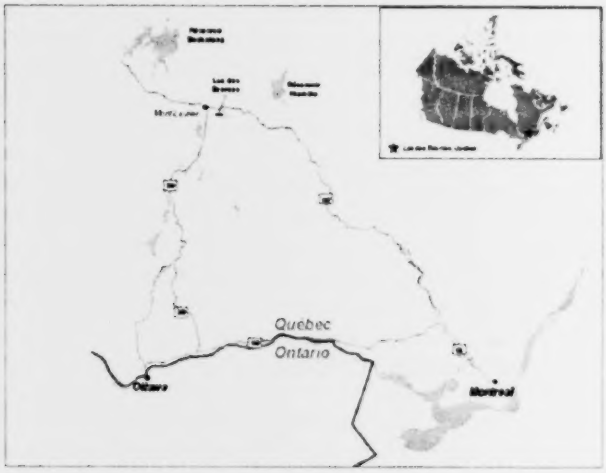

Figure 1 : Aire de répartition du cisco de printemps : lac des Écorces (MNRF)

Contexte

En avril 2009, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le cisco de printemps (Coregonus sp.) comme étant « en voie de disparition ». Cette désignation est justifiée par la présence de l'espèce dans un seul petit lac du sud-ouest du Québec et par le déclin de son indice d'abondance. Cette situation est attribuable à une combinaison de facteurs, dont la perte et la dégradation de l'habitat liées au développement urbain et agricole, l'introduction d'espèces concurrentes et prédatrices et les changements climatiques.

Un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) a été mis en place par le secteur des Sciences du MPO afin de fournir l'information et les avis scientifiques requis pour répondre aux diverses exigences de la Loi sur les espèces en péril (LEP), notamment la prise de décisions quant à l'inscription du cisco de printemps à la Loi, l'octroi d'autorisations à mener certaines activités et l'élaboration de programmes de rétablissement.

Le présent avis décrit la situation du cisco de printemps et identifie des cibles de rétablissement pour l'espèce. Les menaces pesant sur l'habitat et sur l'espèce ainsi que des mesures visant à les atténuer y sont aussi répertoriées. L'avis offre une perspective sur le potentiel de rétablissement du cisco de printemps.

SOMMAIRE

- Au Canada, la seule population connue de cisco de printemps a été observée au lac des Écorces (46°31'48" N, 75°25'03" W) dans les Laurentides (Québec). Sa survie et son

rétablissement dépendent de sa production soutenue à l'intérieur de cet habitat.

- L'isolement reproducteur du cisco de printemps, par rapport au cisco de lac (*C. artedi*), ainsi que les différences morphologiques observées, soutiennent sa spécificité génétique.

- Malgré l'incertitude liée aux données, la tendance observée au cours des quinze dernières années, entre 1994 et 2008, traduit un déclin important de la population.

- Une cible de rétablissement correspondant à 40 % de la moyenne des indices d'abondance (nombre de captures par unité d'effort) précédant le déclin des années 1990, soit une cible de l'ordre de 5 individus/heure/filet, est proposée.

- L'absence d'estimations sur les paramètres clés de la dynamique de population ne permet pas d'effectuer de projections sur l'évolution de la population de cisco de printemps.

- Le lac des Écorces, en tant qu'habitat unique du cisco de printemps, apparaît essentiel à la survie et au rétablissement de l'espèce. Les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par les divers stades de vie demeurent partielles, mais rien n'indique que certaines parties du lac ne soient pas utilisées. Toute dégradation ou perte de quelques parties que ce soit devrait ainsi être évitée.

- L'introduction d'espèces concurrentes et prédatrices, en particulier de l'éperlan arc-en-ciel, a entraîné des changements au sein de la communauté ichtyenne. La prédation exercée par l'éperlan arc-en-ciel sur les larves de cisco de printemps, dans les parties profondes du lac des Écorces, est un facteur préoccupant. Il semble qu'un contrôle de la population d'éperlans arc-en-ciel pourrait contribuer au rétablissement du cisco de printemps.

- Le lac des Écorces a été soumis à de nombreuses perturbations attribuables au développement urbain et agricole au cours des 50 dernières années, ce qui l'a sensiblement dégradé et pourrait avoir causé des pertes d'habitat. Bien qu'il soit difficile d'en quantifier l'impact, la sensibilité des salmonidés à la dégradation du milieu biophysique est connue. Des mesures permettant d'atténuer les menaces à l'habitat pourraient favoriser la survie et le rétablissement de l'espèce.

- Selon l'état des connaissances actuelles et l'information disponible, le rétablissement du cisco de printemps demeure incertain, mais possible.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

Le cisco de printemps a été désigné « en voie de disparition » à la suite d'une réévaluation en avril 2009 par le COSEPAC. Cette espèce, inscrite en 1992 à l'annexe 3 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), était alors considérée comme « préoccupante ». Les espèces qui ont été désignées en péril par le COSEPAC depuis la mise en application de la LEP doivent être ajoutées à l'annexe 1 au moyen d'une modification réglementaire. Si le cisco de printemps est ajouté à cette annexe, il pourra bénéficier de mesures de protection prévues dans la LEP. Nombre de ces mesures requièrent des renseignements sur la situation actuelle et la trajectoire

de l'espèce, sur les cibles de rétablissement, sur les menaces à sa survie de même que sur les moyens qui peuvent favoriser son rétablissement. L'évaluation du potentiel de rétablissement permet de relier les informations scientifiques aux mesures subséquentes. Cet avis scientifique vise également à éclairer la prise de décision relative à l'inscription de l'espèce à l'annexe 1 de la LEP.

Biologie et écologie de l'espèce

Apparenté au cisco de lac (*C. artedi)* qui fraye à l'automne et dont la distribution au Canada est plus étendue, le cisco de printemps (*Coregonus* sp.), à fraye printanière, présente une répartition limitée à un seul petit lac. L'isolement reproducteur du cisco de printemps, par rapport au cisco de lac, ainsi que les différences morphologiques observées, soutiennent sa spécificité génétique.

Le cisco de printemps atteint la maturité sexuelle à l'âge de 3 ans, et rares sont les individus qui survivront au-delà de 8 ans. L'âge moyen est de 5 ans. Le spécimen le plus âgé jamais capturé était une femelle de 11 ans. La maturation des oocytes s'amorce à l'automne et se poursuit pendant tout l'hiver pour atteindre son point culminant entre la mi-mai et le début de juin, juste avant la fraye. Pendant cette période, les géniteurs se rassemblent dans les fosses profondes du lac. La fécondité des femelles varie en fonction de la taille et se situe entre 29 400 et 74 900 œufs/kg, pour des femelles mesurant entre 220 et 265 mm. L'éclosion débute à la fin de juillet et se poursuit pendant le mois d'août. Dès lors, il semble que les larves de cisco remontent à la surface pour remplir leur vessie natatoire d'oxygène atmosphérique, puis elles commencent à s'alimenter.

Les informations sur la diète du cisco de printemps sont inférées de la littérature sur le cisco de lac. Les larves pélagiques de cisco sont planctonophages et se nourrissent presque exclusivement de copépodes et de cladocères. Les adultes en quête de nourriture demeurent au niveau de l'hypolimnion pendant la période estivale. Ils se nourrissent de plancton, mais présentent un régime varié composé d'insectes, d'œufs, de petits poissons et de crustacés. Le cisco de printemps joue un rôle important dans la chaîne trophique du lac des Écorces, étant la proie de plusieurs espèces présentes, tel que le grand brochet, le doré jaune, l'achigan à petite bouche, la perchaude et l'éperlan arc-en-ciel.

ÉVALUATION

Situation actuelle

Au Canada, la seule population connue de cisco de printemps a été observée au lac des Écorces (46°31'48" N, 75°25'03" W) dans les Laurentides (Québec). L'aire de répartition de l'espèce correspond à la superficie du lac qui est de 6,58 km^2.

Comme les données disponibles sur le cisco de printemps demeurent limitées, il est difficile de tirer des conclusions sur l'abondance du cisco de printemps. La tendance observée au cours des quinze dernières années, soit entre 1994 et 2008, traduit cependant un déclin important de la population. D'après les pêches expérimentales menées depuis 1981, le nombre de captures de cisco de printemps par unité d'effort (PUE) affiche une tendance à la baisse depuis les années 1990. Le nombre de poissons capturés a également diminué au cours de cette période, tandis que l'effort s'est accru, particulièrement ces dernières années. La taille moyenne des poissons capturés présente également une légère diminution.

Cible de rétablissement et trajectoire

Indice d'abondance

Afin d'établir une cible de rétablissement pour la population de cisco de printemps du lac des Écorces, nous ne disposons pas d'estimations de l'abondance actuelle et historique, mais uniquement d'indicateurs d'abondance comportant un certain degré d'incertitude. Dans ce contexte, et suivant l'examen de diverses approches potentielles, une cible de rétablissement correspondant à 40 % de la moyenne des indices d'abondance précédant le déclin des années 1990 semble appropriée. Selon cette approche qui relève d'un raisonnement faisant intervenir l'approche de précaution et le modèle de surplus de production, la cible de rétablissement serait de l'ordre de 5 individus/heure/filet.

Une autre approche consiste à faire intervenir le critère de désignation du COSEPAC, c'est-à-dire l'attribution d'un déclin de l'indice d'abondance supérieur à 50 % au cours des 3 dernières générations (15 ans), et à fixer un objectif de croissance minimale de 50 % par rapport à l'indice de 1994. Cet objectif correspond à un indice minimal d'abondance de 5 individus/heure/filet, ce qui équivaut à la cible de rétablissement établie par l'approche précédente.

Les techniques employées à ce jour pour suivre l'évolution de la population (relevés au filet maillant) devraient être revues dans le contexte d'une population en voie de disparition. Afin d'effectuer un suivi de la population, il conviendrait d'explorer d'autres méthodes moins dommageables pour l'espèce. Dans ce contexte, une conversion de la cible de rétablissement dans l'unité appropriée devra être réalisée de manière à évaluer, en fonction de cette cible, le rétablissement de la population de cisco de printemps.

Taille minimale de population pour le maintien de la diversité génétique

Une analyse de viabilité appliquée au corégone atlantique (MPO, 2009), et supportée par la littérature, a permis d'établir une cible de rétablissement de 1275 individus recensés (valeur moyenne). Cette valeur correspond à la taille minimale de la population recensée requise pour maintenir la diversité génétique de l'espèce, la taille effective étant évaluée à 500 individus. Considérant que la population recensée de cisco de printemps est bien inférieure à ce nombre, le maintien de la diversité génétique au sein de l'espèce apparaît préoccupant.

Trajectoire

L'absence d'estimations sur les paramètres clés de la dynamique de population ne permet pas d'effectuer de projections sur l'évolution de la population. Toutefois, cette absence de prévisions ne devrait pas empêcher la planification du rétablissement, celui-ci étant fortement dépendant de l'amélioration et de la restauration de l'environnement.

Besoins en matière d'habitat et résidence

Le type de variation thermique qui se produit au lac des Écorces est particulier à ce lac. Les divergences d'ordre phénotypique et écologique et l'isolement reproducteur chez les corégonidés découleraient directement d'un processus de sélection naturelle induit par le milieu. Dans ce contexte, et étant donné le caractère endémique du cisco de printemps, l'ensemble du lac des Écorces, en tant qu'habitat, apparaît essentiel à la survie et au rétablissement de l'espèce.

Les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par les divers stades de vie demeurent partielles. Rien n'indique cependant que certaines parties du lac ne soient pas utilisées. Toute dégradation ou perte de quelques parties que ce soit devrait ainsi être évitée.

Habitat au stade adulte

Le cisco de printemps semble préférer les eaux froides (12 °C ou moins) et bien oxygénée. Lors du réchauffement estival, les adultes en quête de nourriture sont présents dans l'ensemble du lac, au niveau de l'hypolimnion, où la température varie de 2,8 à 7,8 °C. En automne, on retrouve les ciscos de printemps dans tout le lac, à des profondeurs de 12 mètres ou plus. Le dernier relevé physico-chimique (2005) affichait des concentrations d'oxygène dissous adéquates pour les salmonidés pendant toute l'année, même dans la zone profonde. L'étendue de l'hypolimnion évolue en fonction de la profondeur de la thermocline. Cette couche profonde semble correspondre à l'aire de croissance et d'alimentation du cisco adulte.

Habitat de fraye

L'habitat de fraye du cisco de printemps nécessite une eau bien oxygénée et une température inférieure à 5°-6 °C. Au printemps, les géniteurs se rassemblent dans la zone profonde du lac où la température est inférieure à 6 °C. Des ciscos de printemps ont été capturés à des profondeurs variant entre 20 et 30 mètres, au dessus d'un substrat mou et vaseux sur lequel les œufs sont déposés. Cette adaptation permet l'incubation normale des œufs pendant la période estivale de température élevée. La préservation de la qualité de l'habitat dans la zone profonde du lac apparaît cruciale pour la survie du cisco de printemps.

Habitat aux premiers stades de vie

Étant donné le petit nombre de ciscos de printemps prélevés au stade larvaire, il est difficile de décrire leur écologie. Comme la température de l'eau est déjà élevée au moment de l'éclosion en août, des adaptations particulières entreraient en jeu. Les larves seraient plus tolérantes que les adultes aux variations de température dans leur milieu. L'absence de captures dans le premier mètre indique toutefois que les larves évitent cette section de la colonne d'eau. On a donc posé l'hypothèse d'une migration verticale quotidienne.

Résidence

La LEP définit la résidence comme un « Gîte - terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable - occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ». D'après les renseignements disponibles, le concept de résidence ne s'applique pas au cisco de printemps.

Évaluation des menaces

Il est difficile d'évaluer et de quantifier l'impact des menaces pesant sur l'habitat sur la survie et le rétablissement du cisco de printemps. Toutefois, il apparaît clairement que la dégradation des berges du lac, les rejets d'eaux usées et de résidus agricoles contribuent au phénomène d'eutrophisation observé et détériorent la qualité et l'étendue de l'habitat du cisco de printemps. Cet enrichissement se traduit par une forte croissance de plantes aquatiques dans les baies du lac des Écorces. Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*), espèce exotique envahissante, a maintenant colonisé ces sites. Des floraisons de cyanobactéries ont aussi été rapportées.

L'impact sur la survie et le rétablissement du cisco de printemps apparaît plus direct dans le cas de l'introduction d'espèces concurrentes et prédatrices, en particulier de l'éperlan arc-en-ciel. Même si cette menace demeure difficilement quantifiable, elle apparaît très significative.

Introduction d'espèces concurrentes et prédatrices

Afin d'améliorer le succès de la pêche sportive, on a procédé à un certain nombre d'ensemencements au lac des Écorces (omble de fontaine, doré jaune) et dans le réservoir Kiamika (ouananiche) au fil des ans. L'introduction d'espèces concurrentes et prédatrices, en particulier l'éperlan arc-en-ciel introduit illégalement à la fin des années 1990 dans le réservoir Kiamika et qui a maintenant colonisé le lac, a provoqué des changements dans les relations de prédation au sein de la communauté ichthyenne. Étant donné que l'habitat favori de l'éperlan arc-en-ciel chevauche celui du cisco, tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte, des interactions de compétition et de prédation sont prévisibles. La prédation exercée par l'éperlan arc-en-ciel sur les larves de cisco de printemps dans les parties profondes du lac des Écorces semble affecter sévèrement la population. L'impact de l'introduction de l'éperlan arc-en-ciel sur les populations de cisco, à l'intérieur de petits plans d'eau, est d'ailleurs bien documenté ailleurs dans le monde. Au cours des dernières années, on a noté également la présence de l'achigan à grande bouche dans le lac des Écorces.

Dégradation des berges

Le niveau d'aménagement des rives du lac des Écorces est préoccupant. L'enlèvement de la végétation riveraine par les résidents constitue une réelle menace à l'habitat. La présence d'arbres, d'arbustes et d'herbacés, en plus d'offrir un écran contre le réchauffement excessif de l'eau, permet de contrer l'érosion. Ce phénomène est observé au lac des Écorces et entraîne une sédimentation progressive au fond du lac. La bande riveraine agit également comme filtre en assurant une fonction d'assainissement vis-à-vis l'apport de matières nutritives et de contaminants et joue un rôle tampon entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. En milieu résidentiel, la bande de végétation riveraine agit également en réduisant l'apport de fertilisants et les rejets des installations septiques vers le lac. La dégradation des berges du lac réduit invariablement la qualité de l'habitat et perturbe l'ensemble du réseau trophique.

Ruissellement, lessivage et drainage de matières nutritives, de produits chimiques et de sédiments en milieu agricole

Plusieurs exploitations agricoles (bovines, porcines et avicoles) sont situées à proximité de la rivière Kiamika, principal affluent du lac des Écorces. Des terres adjacentes sont également utilisées pour le fourrage et la production de céréales. L'augmentation des charges en nutriments contribue à la prolifération d'algues et de plantes aquatiques et accélère le processus d'envahissement du milieu aquatique. Une réduction des concentrations en oxygène, en particulier au niveau de l'hypolimnion, pourrait menacer la survie du cisco de printemps. L'érosion des sols en milieu agricole accroît l'apport en sédiments, lesquels peuvent avoir des effets irritants sur les poissons, notamment sur les branchies. La sédimentation peut aussi affecter la survie des organismes benthiques et se répercuter sur l'ensemble de la chaîne alimentaire. Elle peut également causer l'envasement des frayères et réduire le potentiel reproducteur de l'espèce. Les pesticides qui se retrouvent dans l'eau, en plus de leur toxicité individuelle et cumulative, peuvent agir comme perturbateurs endocriniens. Ils peuvent également affecter les activités de nage des poissons, leur comportement et les mécanismes de reproduction.

Rejet d'eaux usées par les municipalités avoisinantes

Jusqu'en 1995, les municipalités de Lac-des-Écorces et de Chute-Saint-Philippe rejetaient leurs eaux usées non traitées dans la Kiamika. Depuis, les eaux usées sont soumises à un traitement primaire ou secondaire, puis rejetées dans la rivière. Les eaux usées, en plus de constituer un apport thermique, augmentent les quantités de nutriments, de contaminants et d'agents pathogènes dans l'écosystème lacustre. À des concentrations toxiques, ces matières peuvent nuire aux organismes vivants en les affaiblissant ou en interférant avec leurs fonctions biologiques. Elles peuvent aussi entraîner leur mort.

Changements climatiques

Le réchauffement climatique a possiblement un effet amplificateur sur le processus d'eutrophisation. Selon la plupart des modèles, les effets les plus rapides et les plus marqués de ces changements devraient se faire sentir sous les latitudes septentrionales. Les forêts et les zones humides boréales pourraient être les milieux les plus vulnérables. D'après les études de suivi environnemental réalisées dans l'écozone du bouclier boréal, de profonds changements ont déjà eu lieu dans la productivité primaire, le stockage du carbone, l'hydrologie et l'habitat du poisson, ce qui pourrait perturber le fonctionnement des communautés et des écosystèmes du bouclier.

D'après les informations disponibles, un niveau d'importance a été attribué aux menaces identifiées (Tableau 1). L'introduction d'espèces concurrentes et prédatrices, en particulier le cas de l'éperlan arc-en-ciel, est jugé comme une menace directe très importante. L'ensemble des menaces pesant sur la qualité et l'étendue de l'habitat sont aussi considérées très significatives et peuvent être déterminantes quant à la survie et le rétablissement de l'espèce.

Tableau 1. Niveau d'importance attribué aux principales menaces

Menace	Niveau d'importance
Introduction d'espèces concurrentes et prédatrices	1
Dégradation des berges	2
Ruissellement, lessivage et drainage de matières nutritives, de produits chimiques et de sédiments en milieu agricole	2
Rejets d'eaux usées	2
Changements climatiques	3

Mesures d'atténuation

Afin d'augmenter la probabilité de survie et de rétablissement du cisco de printemps, des mesures d'atténuation ont été identifiées pour chacune des menaces ciblées (Tableau 2). Il semble qu'un contrôle de la population d'éperlans arc-en-ciel pourrait contribuer au rétablissement du cisco de printemps. Des mesures permettant d'atténuer les menaces à l'habitat pourraient également favoriser la survie et le rétablissement de l'espèce.

Tableau 2. Mesures d'atténuation des menaces ciblées

Menaces	Mesures d'atténuation
Introduction d'espèces concurrentes et prédatrices	• Interdire tout ensemencement à des fins de pêche sportive ou à d'autres fins. • Procéder à un contrôle de la population d'éperlans arc-en-ciel (directement par des retraits massifs ou via l'accessibilité restreinte aux frayères). • Évaluer la possibilité d'augmenter la prédation sur l'éperlan arc-en-ciel (accroissement de la population de dorés). • Sensibiliser la population.
Dégradation des berges	• Faire appliquer la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables dans les schémas d'aménagement des MRC. • Sensibiliser les riverains. • Revégétaliser les berges. • Restaurer les milieux humides.
Ruissellement, lessivage et drainage de matières nutritives, de produits chimiques et de sédiments en milieu agricole	• Appliquer l'approche de gestion intégrée par bassin versant. • Tenir compte de la mesure de conservation des bandes riveraines. • Assurer de bonnes pratiques agroenvironnementales. • Tenir compte de la capacité d'absorption du milieu récepteur. • Sensibiliser les producteurs agricoles.
Rejet d'eaux usées	• Se conformer aux normes gouvernementales concernant les rejets et la qualité de l'eau. • Améliorer les systèmes de traitement des eaux usées. • S'assurer d'une application adéquate du règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. • Augmenter la capacité de rétention du phosphore par les installations septiques. • Sensibiliser la population.

Mesures pour accroître la productivité

Des mesures permettant d'accroître la productivité à moyen terme peuvent être envisagées, mais leur faisabilité devra être soigneusement évaluée :

- La mise en œuvre d'un plan de reproduction artificielle du cisco de printemps.
- L'ensemencement du cisco de printemps dans des plans d'eau présentant des conditions similaires au lac des Écorces.

Sources d'incertitude

Les données disponibles sur le cisco de printemps sont limitées, ce qui empêche de tirer des conclusions sur l'abondance de la population. Seule une tendance générale peut en être dégagée. L'absence d'estimations sur les paramètres clés de la dynamique de population ne permet pas d'effectuer de projections quant à l'évolution de la population. Les connaissances sur l'utilisation de l'habitat par les divers stades de vie demeurent partielles. Le manque d'informations sur les menaces n'a pu mener à une quantification précise des impacts.

CONCLUSION

De nombreux représentants du genre *Coregonus* sont en péril ou ont disparu, ce qui illustre la situation précaire de plusieurs populations nord-américaines. Dans le cas du cisco de printemps, la tendance observée au cours des quinze dernières années reflète un déclin important dans la population. La survie et le rétablissement du cisco de printemps dépend de sa production soutenue dans le lac des Écorces, le seul habitat connu au Canada pour l'espèce. Selon l'état des connaissances actuelles et l'information disponible, le rétablissement du cisco de printemps demeure incertain, mais possible. Le taux élevé de fécondité jumelé à des conditions environnementales optimales a permis d'observer chez certains corégonidés de forts recrutements périodiques.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le cisco de printemps (*Coregonus* sp.) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Vii + 38 p.

Hénault, M., and R. Fortin. 1993. Statut de la population de Cisco de Printemps, *Coregonus sp.* au Lac des Écorces, Québec, Canada. The Canadian Field-Naturalist 107:402-409.

Mercado-Silva N., G.G. Sass, B. M. Roth, S. Gilbert, M.J. Vander Zanden. 2007. Impact of rainbow smelt (Osmerus mordax) invasion on walleye (Sander vitreus) recruitment in Wisconsin lakes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 64: 1543-1550.

MPO. 2009. Évaluation du potentiel de rétablissement du corégone atlantique (*Coregonus huntsmani*). Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Avis sci. 2009/051

Myers, J.T., M.L. Jones, J.D. Stockwell, and D.L. Yule. 2009. Reassessment of the Predatory Effects of Rainbow Smelt on ciscoes in Lake Superior. Trans. Am. Fish. Soc.138:1352-1368.

Reed, D.H., J.J. O'Grady, B.W, Brook, J.D. Ballou, and R. Frankham. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. Biological Conservation 113:23-34.

Rooney, R.C. and M.J. Paterson. 2009. Ecosystem effects of rainbow smelt (*Osmerus mordax*) invasions in inland lakes: A literature review. Can. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2845: iv +33p.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Charley Cyr
Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Téléphone : 418 775-0825
Télécopieur : 418 775-0679
Courriel : Charley.cyr@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, Mont-Joli
Québec (Canada)
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825
Télécopieur : (418) 775-0679
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2010

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2010. Évaluation du potentiel de rétablissement du cisco de printemps (*Coregonus* sp.). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/009.